

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-236038

(43)公開日 平成7年(1995)9月5日

(51)Int.Cl.⁶ 識別記号 庁内整理番号 F I 技術表示箇所
H 0 4 N 1/113
B 4 1 J 2/52
G 0 3 G 15/00 3 0 3

H 0 4 N 1/ 04 1 0 4 B
B 4 1 J 3/ 00 A

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平6-322160

(22)出願日 平成6年(1994)12月26日

(31)優先権主張番号 特願平5-335168

(32)優先日 平5(1993)12月28日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72)発明者 波田 芳伸

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(72)発明者 福井 一之

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(72)発明者 山田 孝信

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

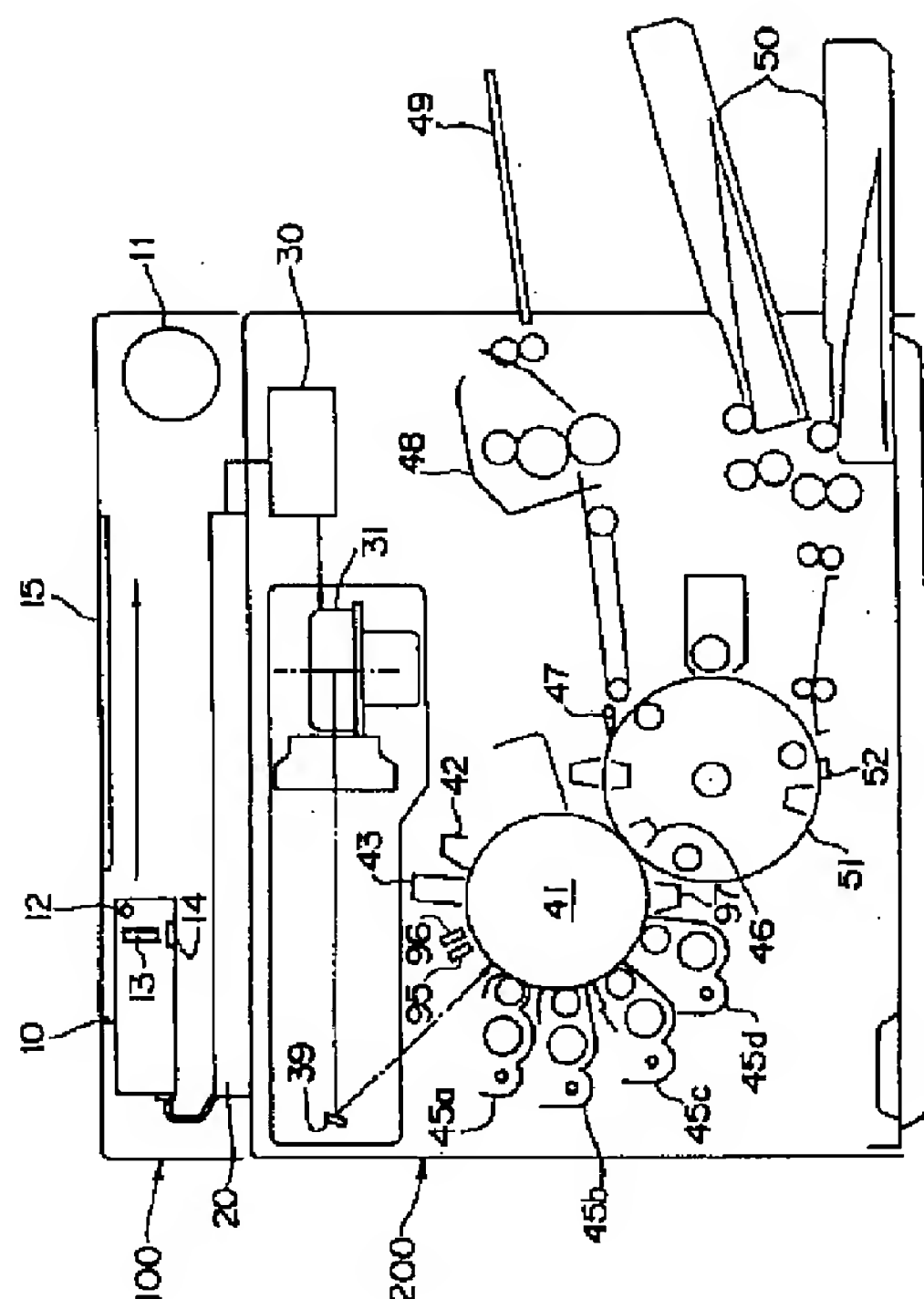
(74)代理人 弁理士 青山 葆 (外2名)

(54)【発明の名称】 デジタル画像形成装置

(57)【要約】

【目的】 より安定した画質の画像を形成するデジタル画像形成装置を提供する。

【構成】 原稿画像のデジタル画像データを読み取る読取手段と、読み取った原稿画像が2値画像であるのか、もしくは多値画像であるのかを判別する判別手段と、原稿画像が2値画像であると判別手段により判別された場合には、読み取ったデジタル画像データに基づいて、1ドットを発光周期とする発光デューティ比100%のレーザ光を強度変調し、原稿画像が多値画像であると判別手段により判別された場合には、読み取ったデジタル画像データに基づいて、複数ドットを発光周期とする発光デューティ比が100%未満のレーザ光を強度変調する変調手段とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像データに応じて発光手段の露光強度を変調して画像形成を行うデジタル画像形成装置において、

主走査方向の走査露光中に周期的に発光しない期間を形成するために前記発光手段の発光を周期的に阻止する発光制御手段と、

非発光期間に対する発光期間の割合を変更する発光デューティ比変更手段と、

環境条件を検出する検出手段と、

検出手段により検出結果に基づいて、非発光期間に対する発光期間の割合を設定する設定手段とを備えたことを特徴とするデジタル画像形成装置。

【請求項2】 感光体と、

感光体を帯電する帯電手段と、

画像データに応じて感光体を露光する発光手段と、

主走査方向の走査露光中に周期的に発光しない期間を形成するために前記発光手段の発光を周期的に阻止する発光制御手段と、

非発光期間に対する発光期間の割合を変更する発光デューティ比変更手段と、

感光体の表面電位を検出する検出手段と、

検出手段による検出結果に基づいて、非発光期間に対する発光期間の割合を設定する設定手段とを備えたことを特徴とするデジタル画像形成装置。

【請求項3】 原稿画像の画像データを読み取る読取手段と、

読み取られた画像データに応じて感光体を露光する発光手段と、

主走査方向の走査露光中に周期的に発光しない期間を形成するために前記発光手段の発光を周期的に阻止する発光制御手段と、

非発光期間に対する発光期間の割合を変更する発光デューティ比変更手段と、

原稿画像の濃度分布状態を検出する濃度分布検出手段と、

濃度分布検出手段により検出された原稿画像の濃度分布状態に応じて、非発光期間に対する発光期間の割合を設定する設定手段とを備えたことを特徴とするデジタル画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光強度変調方式により階調表現を行うデジタル画像形成装置(デジタルプリンタ、デジタル複写機等)に関する。

【0002】

【従来の技術】 中間調の原稿画像のデータに基づいて半導体レーザの発光レベルを決定する方法として、レーザ強度変調法がある。このレーザ強度変調法では、中間調を表現するため、レーザビームの1ドットの光強度が画

像信号に対応して変調される。この方法は、基本的に解像度が高く滑らかな階調表現が可能である。しかし、レーザ強度変調法には、以下の問題があった。即ち、

(1) レーザ露光独特の副走査方向のピッチノイズが再現されやすい。(2) 読取画像濃度と実際に再現される画像濃度は、非線形に対応しているため、階調補正が必要となるが、使用環境等の影響によって、この対応関係が変化する。カラー画像においては、写真や印刷物を原稿画像として用いる場合が多いため、特に画質や階調性が重要となる。

【0003】 上記の課題を解決するために、本願出願人により開示されたデジタル画像形成装置(特開平5-124260)は、主走査方向のNドットの発光期間(発光可能な期間)と、発光を行わない非発光期間とを設け、Nを変更できるようにした。非発光期間を設けることにより画像濃度が小さくなり、レーザ露光独特の副走査方向のピッチノイズを目立たなくすることができ、画像のスムーズさが改善される。更に、上記画像形成装置は、発光期間の全期間(=発光期間+非発光期間)に対する比率(以下、発光デューティ比という。)X(%)も選定できる。これにより、使用者は、好みの画質を選択できる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上記のデジタル画像形成装置では、ある画質を選択した場合、その発光期間Nと、発光デューティ比Xは、対応する予定値が設定される。ところが、レーザを照射する感光体の感度及びレーザ光の照射により生じる最大減衰電位 V_i の値は、周辺の温度及び湿度等の環境により変化する。このため、上記N及びXの値が一定であっても、形成される画質は変化する。また、上記非発光期間を設けると、画像がスムーズになる反面、解像度が低下する。例えば、文字画像等の2値画像に対して中間調の原稿画像と同一の発光デューティ比X及び発光周期Nを設定した場合には、文字のエッジ部分が滑らかに再現されてしまい、画像全体の解像度の低下する。このように、原稿の種類によっては、使用者の所望する画質を得ることができない場合がある。

【0005】 本発明は、使用者の所望する画質の画像を、より安定して形成するデジタル画像形成装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 請求項1に記載されたデジタル画像形成装置は、画像データに応じて発光手段の露光強度を変調して画像形成を行うデジタル画像形成装置において、主走査方向の走査露光中に周期的に発光しない期間を形成するために前記発光手段の発光を周期的に阻止する発光制御手段と、非発光期間に対する発光期間の割合を変更する発光デューティ比変更手段と、環境条件を検出する検出手段と、検出手段により検出結果に

基づいて、非発光期間に対する発光期間の割合を設定する設定手段とを備える。

【0007】請求項2に記載されたデジタル画像形成装置は、感光体と、感光体を帯電する帯電手段と、画像データに応じて感光体を露光する発光手段と、主走査方向の走査露光中に周期的に発光しない期間を形成するために前記発光手段の発光を周期的に阻止する発光制御手段と、非発光期間に対する発光期間の割合を変更する発光デューティ比変更手段と、感光体の表面電位を検出する検出手段と、検出手段による検出結果に基づいて、非発光期間に対する発光期間の割合を設定する設定手段とを備える。

【0008】請求項3に記載されたデジタル画像形成装置は、原稿画像の画像データを読み取る読取手段と、読み取られた画像データに応じて感光体を露光する発光手段と、主走査方向の走査露光中に周期的に発光しない期間を形成するために前記発光手段の発光を周期的に阻止する発光制御手段と、非発光期間に対する発光期間の割合を変更する発光デューティ比変更手段と、原稿画像の濃度分布状態を検出する濃度分布検出手段と、濃度分布検出手段により検出された原稿画像の濃度分布状態に応じて、非発光期間に対する発光期間の割合を設定する設定手段とを備える。

【0009】

【作用】強度変調方式により階調表現を行うデジタル画像形成装置において、環境条件、もしくは感光体の表面電位、または原稿画像の濃度分布状態に応じて発光手段による露光の非発光期間に対する発光期間の割合を設定する。

【0010】

【実施例】以下、デジタルカラー複写機を用いて、本発明のデジタル画像形成装置の実施例について以下の順で説明する。

- (1) 画像形成装置の概略説明
- (2) デジタルカラー複写機の構成
- (3) 画像判別処理
- (4) 発光条件の決定

【0011】(1) 画像形成装置の概略説明

デジタル画像形成装置として本実施例で用いるデジタルカラー複写機は、 $M \times N$ 画素からなる処理ブロック毎に濃度ヒストグラムをもとめ、このヒストグラムに基づいて処理ブロック内の画像の種類を判別する。ここで、処理ブロック内の画像が文字画像等の2値画像である場合には、解像度を重視して1ドットを発光周期とする発光デューティ比100%のレーザを画像データに基づいて強度変調する。また、原稿画像が写真などの多値画像である場合には、中間調の再現性(スムーズさ)を重視して2ドットを発光周期とする発光デューティ比70%～95%のレーザを画像データに基づいて強度変調する。ここで、多値画像の場合に、発光デューティ比を70%

～95%としたのは、本実施例のデジタルカラー複写機の場合、感光体ドラムの最大減衰電位 V_1 の絶対値の値が温度湿度などの感光体周辺環境により変化することを考慮し、環境の変化に応じた発光デューティ比を設定するためである。

【0012】(2) デジタルカラー複写機の構成。

図1は、本発明の実施例に係るデジタルカラー複写機の全体構成を示す断面図である。デジタルカラー複写機は、原稿画像を読み取るイメージリーダ部100と、イメージリーダ部100で読み取った画像を再現する複写部200とに大きく分けられる。イメージリーダ部100において、スキャナ10は、原稿を照射する露光ランプ12と、原稿からの反射光を集光するロッドレンズアレー13、及び集光された光を電気信号に変換する密着型のCCDカラーイメージセンサ14を備えている。スキャナ10は、原稿読取時にはモータ11により駆動されて、矢印の方向(副走査方向)に移動し、プラテン15上に載置された原稿を走査する。露光ランプ12で照射された原稿面の画像は、イメージセンサ14で光電変換される。イメージセンサ14により得られたR、G、Bの3色の多値電気信号は、読取信号処理部20により、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、ブラック(Bk)のいずれかの8ビットの階調データに変換されると共に、所定の画素マトリクスからなる処理ブロック単位に画像の種類が判別される。信号処理部20において求められた8ビットの階調データ及び処理ブロック単位の画像の種類判別結果信号は、同期用バッファ(FIFOメモリ)30に記憶される。

【0013】次いで、複写部200において、プリントヘッド部31は、バッファ30を介して入力される8ビットの階調データに対してプリンタ部の階調特性に応じた階調補正(γ 補正)を行った後、補正後の画像データをD/A変換してレーザダイオード駆動信号を生成し、この駆動信号に基づく発光強度で半導体レーザを発光させる。さらにプリントヘッド部31は、後で説明するように、判別結果信号及び感光体周辺環境(温湿度)に基づいて、半導体レーザの発光周期及び発光デューティ比を制御する。階調データに対応するレーザ出力と、判別結果信号及び環境に基づいて設定される発光周期及び発光デューティ比でプリントヘッド部31から出力されるレーザビームは、反射鏡39を介して、回転駆動される感光体ドラム41を露光する。感光体ドラム41は、1複写ごとに露光を受ける前にイレーサランプ42で照射され、帯電チャージャ43により一様に帯電されている。この状態で露光をうけると、感光体ドラム41上に原稿の静電潜像が形成される。シアン、マゼンタ、イエロー、ブラックのトナーをそれぞれ収容したトナー現像器45a～45dのうちいずれか一つだけが選択され、感光体ドラム41上の静電潜像を現像する。現像されたトナー像は、転写チャージャ46により転写ドラム51上

に巻きつけられた複写紙に転写される。上記印字過程は、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）及びブラック（Bk）の4色について繰り返して行われる。このとき、感光体ドラム41と転写ドラム51の動作に同期してスキャナ10はスキャン動作を繰り返す。その後、複写紙は、分離爪47を作動させることによって転写ドラム51から分離され、定着装置48を通して定着され、排紙トレイ49に排紙される。

【0014】（3）画像判別処理

図2は、画像処理部20の画像処理系のブロック図を示す。まず、CCDセンサ14により原稿画像のデジタル画像データが読み取られ、電気信号に変換される。この信号は、A/D変換器21によりR、G、Bの多値デジタル値に変換された後、シェーディング補正回路22においてシェーディング補正される。このシェーディング補正された画像データは、メモリ23に入力されると共にV値演算回路60に入力される。

【0015】メモリ23に入力されたデータは、原稿の反射光データであり、log変換回路24によりlog変換を行って実際の画像の濃度データに変換される。更に、UCR/BP回路25で余計な黒色の発色を取り除くと共に、真の黒色データBkをR、G、Bデータにより生成する。マスキング処理回路26では、R、G、Bの3色のデータがY（イエロー）、M（マゼンタ）、C（シアン）の何れか1つの色のデータに変換される。ここで、変換される色は、スキャナ10のスキャン動作に伴い順に変わる。濃度補正回路27は、このようにして変換されたY、M、Cの何れか1つの色のデータに所定の係数を乗じて濃度補正処理を実行する。濃度補正の施された各データは、空間周波数補正回路27において空間周波数補正処理が施された後、バッファ30を介してプリントヘッド部31に出力される。

【0016】一方、V値演算回路60は、シェーディング補正されたデータから、各画素の明度（256濃淡階調）の値V（一般に明度の値はYで表されるが、説明の便宜のため、本実施例中では明度の値をVで表す。）を計算する。これにより求められる各画素の明度Vは、ヒストグラム処理回路61に入力される。ヒストグラム処理回路61は、後にフローチャートを用いて説明するように、図6に示すような所定の画素マトリクスからなる処理ブロック単位で明度Vのヒストグラムを求める。判別回路62は、ヒストグラム処理回路61により求められたヒストグラムに基づいて各処理ブロックの画像の種類を判別し、この判別結果信号をメモリ63に一旦格納した後、バッファ30を介してプリントヘッド部31に出力する。

【0017】次の図3は、文字画像について、100×100画素マトリクスからなる処理ブロック内の各画素の明度Vについてのヒストグラムを求めた結果である。図示されるように、文字画像は、2値画像であるため、

明度Vの値が0、もしくは255近傍に2極化される。また、図4は、写真画像について100×100画素マトリクスからなる処理ブロック内の明度のヒストグラムを求めた結果である。図示されるように、写真画像は多値画像であるため、明度Vの各値が満遍なく現れることとなる。このように、文字画像等の2値画像と、写真画像等の多値画像とでは明度Vについてのヒストグラムを求めた場合、明らかな相違点が認められる。本実施例の判別回路62は、この特性を利用し、明度Vの値について求めたヒストグラムが図5に斜線で示す領域内に内包される場合には、当該ヒストグラムを有する画像を文字画像であると判別する。

【0018】以下に上記V値演算回路60、ヒストグラム処理回路61、判定回路62が実行する画像判別処理をフローチャートを用いて説明する。本実施例では、図6に示すように、M×N画素からなる画像データに対して、m×n画素からなる処理ブロック $B_{x,y}$ を設定する。ここで、m及びnは、それぞれM及びNの約数である。この場合、 $(M/m) \times (N/n)$ 個の処理ブロックが形成される。以下、主走査方向にX番目、及び副走査方向にY番目の位置にある処理ブロック $B_{x,y}$ 内の明度 $V=i$ （但しiは、0～255）の頻度の値ZをZ(X,Y,i)で現す。フローチャート中の変数x、yは、ある処理ブロック $B_{x,y}$ 内で主走査方向にx番目、副走査方向にy番目にある画素を特定するのに用いる。

【0019】図7は、判別処理のメインルーチンである。まず、初期設定を行い、 $i=0$ 、 $Y=0$ 、 $y=0$ と設定する（ステップS1）。次のステップS2では、 $Y=Y+1$ を設定する。ステップS3～5では、副走査方向にY番目に並ぶM/m個の各処理ブロック $B_{1,Y} \sim B_{M/m,Y}$ のヒストグラムを求める。まず、ステップS3で $y=y+1$ を設定する。次のステップS4において、後に説明するヒストグラム処理を実行し、m×n画素からなる各処理ブロック $B_{1,Y} \sim B_{M/m,Y}$ の副走査方向y番目（但しyは、1～nである）のラインの画素の明度Vについてヒストグラムを求める。yの値が、各処理ブロック $B_{1,Y} \sim B_{M/m,Y}$ の副走査方向のサイズnでない場合にはステップS3に戻る（ステップS5でNO）。上記処理を $y=n$ となるまでの間、繰り返して実行することで、副走査方向にY番目に並ぶ(M/m)個の各処理ブロック $B_{1,Y} \sim B_{M/m,Y}$ の明度Vについてのヒストグラムを求める。

【0020】上記ステップS3～S5で求められた各処理ブロック $B_{1,Y} \sim B_{M/m,Y}$ の明度Vについてのヒストグラムに基づいて、次のステップS6では、各ブロック毎にその処理ブロック内の画像が、文字画像などの2値画像であるのか、もしくは写真等の多値画像であるのかを判別する。ステップS7は、ステップS6で求められる各処理ブロック $B_{1,Y} \sim B_{M/m,Y}$ の判別結果信号S(1,Y)～S(M/n,Y)の値をメモリ63に出力する。次のス

7

ステップS 8では、上記のステップS 2～ステップS 7の処理が、副走査方向にY番目に並ぶ各処理ブロック $B_{1,Y} \sim B_{M/n,Y}$ について実行されていない場合、即ち、 $(M/m) \times (N/n)$ 個の全ての処理ブロックの判別処理が終了していない場合には、上記ステップS 2において $Y=Y+1$ を設定し、1つ下の段に並ぶ各処理ブロックについてステップS 3～S 7の処理を繰り返し実行する。 $(M/m) \times (N/n)$ 個の全ての処理ブロックの画像の種類の判別処理が終了した場合には、画像判別処理を終了する。

【0021】次の図8は、図7のメインルーチンで説明したヒストグラム処理（ステップS 4）のフローチャートである。まず、ステップS 12でXの値を0に初期化した後、 $X=X+1$ を設定する（ステップS 13）。次に副走査方向にY番目に並ぶ各処理ブロック $B_{X,Y}$ のY番目のラインの画素の明度Vについてヒストグラムを求める（ステップS 15～S 18）。まず、 $x=x+1$ を設定し（ステップS 15）、処理ブロック $B_{X,Y}$ のY番目のラインの主走査方向にx番目の画素の明度V（x）を調べる（ステップS 16）。次のステップS 17では、ステップS 16で調べた主走査方向にx番目の画素の明度の値i（但し、iは0～255である）の頻度Z（X,Y,i）のカウント値に1を加算する。xの値が単位処理ブロックの大きさに満たない場合には上記ステップS 15に戻り、xの値に1を加算してステップS 16及びステップS 17の処理を繰り返す。xの値がmとなった場合（ステップS 18でNO）には、処理ブロック $B_{X,Y}$ の次のステップS 19において、副走査方向Y番目に並ぶ処理ブロックのうち、最後の処理ブロック $B_{M/n,Y}$ のY番目のラインのヒストグラムを求める処理が終了するまで繰り返し実行する（ステップS 19）。各処理ブロック $B_{1,Y} \sim B_{M/n,Y}$ のY番目のラインの画素の明度Vについてのヒストグラムが求められた場合には、リターンする。

【0022】図9は、ブロック判別処理のフローチャートである。ここでは、図7のステップS 3～S 5の処理で求められた各処理ブロック $B_{1,Y} \sim B_{M/n,Y}$ （但し、Yの値は、ステップS 2で設定された値である）の画像が、文字画像のような2値画像であるのか、もしくは写真などの多値画像であるのかについての判別を実行する。まず、初期設定として $i=0$ 、 $X=0$ 、 $j(X,Y)=0$ を設定する（ステップS 20）。次に、 $X=X+1$ を設定し（ステップS 21）、さらに、 $i=i+1$ を設定する（ステップS 22）。次のステップS 23において明度 $V=i$ の頻度Z（X,Y,i）の値と、予め設定された基準値f（i）との値とを比較する。ここで、基準値f（i）の値は、図5に太線で示されるように変化し、中程度の明度Vの範囲内に頻度0の領域を有する値である。頻度Z（X,Y,i）の値が基準値f（i）よりも大きい場合には（ステップS 23でNO）、係数j（X,Y）に1

8

を加算する。ステップS 23及びS 24の処理を $i=255$ となるまでの間、繰り返し実行する。0～255の明度iについての上記処理完了の後、求めた係数j（X,Y）の値と予め定められた判別係数Jの値とを比較する（ステップS 26）。ここで、係数j（X,Y）の値が判別係数Jの値以下の場合には（ステップS 26でYES）、判別結果信号S（X,Y）の値を1にする（ステップS 27）。また、係数j（X,Y）の値が所定のしきい値Jよりも大きい場合には（ステップS 26でNO）、判別結果信号S（X,Y）の値を0にする（ステップS 28）。以上の処理を副走査方向Y番目に並ぶ合計 M/m 個の処理ブロック $B_{1,Y} \sim B_{M/n,Y}$ の全てについて実行した後（ステップS 29）、リターンする。

【0023】以上の処理により $M \times N$ 画素からなる画像中の、 $m \times n$ 画素からなる合計 $(M/m) \times (N/n)$ 個の処理ブロック $B_{X,Y}$ の各々についての画像の判別結果信号S（X,Y）を得ることができる。

【0024】なお、画像判別の方法は上記方法に限定されない。例えば、明度データあるいは濃度のデータを一旦微分フィルタにかけ、その結果の分布状態に基づいて画像の種類を判定するようにしてもよい。図10（a）は、主走査方向のエッジ検出を行うための微分フィルタの例であり、（b）は、副走査方向のエッジ検出を行うための微分フィルタの例である。画像種類の判別には上記両方の微分フィルタを用いるようにしてもよい。この場合、各フィルタを用いたフィルタリング結果の絶対値の和の平均値を判別に用いる。画像の種類の判別は、図10（c）に斜線で示す領域に出現確率が分布していれば文字とし、それ以外は写真と判別する。これは、文字画像等の2値画像の場合には、ピークを持つ分布になる場合が多いことに基づく。

【0025】また、本実施例では、原稿画像の種類を2値画像及び多値画像の2つに分類したが、これに限定されず、多値画像を更に写真画像と網点画像とに分類し、発光デューティ比を変化させるものとしてもよい。例えば、コントラストの高い写真画像の場合には、発光デューティ比100%、出力 P_1 、発光周期を1ドット周期に設定する。コントラストの低い写真画像の場合には、発光デューティ比60%、出力 P_2 、発光周期を1ドット周期に設定する。網点画像の場合には、発光デューティ比80%、出力 P_3 、発光周期を2ドット周期に設定する。

【0026】また更に、本実施例では、画像の種類の判別を印字用の画像データの読取と同時に実行するが、これに限定されず、画像の種類の判別用のデータを読み取り、この読み取ったデータに基づいて各処理ブロック毎に画像の判別処理を実行し、この判別結果をメモリに格納した後に、印字用のデータを読み取るようにしてもよい。また、各ブロック毎に判別するのではなく、画像全体を1部ロックとして判別処理を実行してもよい。

【0027】また、R、G、Bの多値デジタルデータの内、何れか1色のデータのみを用いて明度Vのヒストグラムを求めてもよい。更に、明度Vの値 $i = 0 \sim 255$ の各々の全てについてのヒストグラムを求める代わりに、例えば、 $0 \leq i \leq 7$, $8 \leq i \leq 15$, ..., $240 \leq i \leq 247$, $248 \leq i \leq 255$ のように所定の範囲内の頻度値を合算した値を用いて画像の種類を判別してもよい。また、明度の代わりに濃度データを用いることとしてもよい。

【0028】(4) 発光条件の決定

図11は、プリントヘッド部31における画像データ処理のブロック図である。画像信号処理部20から出力される画像データ(8ビット)及び判別結果信号Sは、インターフェース部80を介して、ファーストイン・ファーストアウトメモリ(以下FIFOメモリという)81及び82にそれぞれ入力される。このFIFOメモリ81及び82は、主走査方向の所定の行数分の画像の階調データ及び判別結果信号Sの値を記憶することができるラインバッファメモリであり、イメージリーダ部100と複写部200との動作クロック周波数の相違を吸収するために設けられる。

【0029】FIFOメモリ81のデータは、次に γ 補正部83に入力される。プリンタ制御部201は、 γ データROM94から適当な γ 補正データを読み出し、読み出したデータを γ 補正部83に送る。また、プリンタ制御部201は、FIFOメモリ82を介して入力される判別結果信号を γ 補正部83に送る。 γ 補正部83は、判別結果信号Sの値が1の場合、即ち画像の種類が文字画像である場合、入力される γ 補正データに基づいて画像データの階調補正を行った後、発光レベルのデータをD/A変換部84に送る。また、 γ 補正部83は、判別結果信号Sの値が0の場合、即ち画像の種類が写真画像である場合、画像データに対して2画素単位で平滑化処理を行い、この平滑化処理の施された画像データに対して γ 補正データに基づく階調補正を行った後、発光レベルのデータをD/A変換部84に送る。D/A変換部84で発光レベルのデータ(デジタル値)から変換されたアナログ電圧は、次に、ゲイン切換部85において、プリンタ制御部201からのゲイン設定値に対応してゲイン切換信号発生回路部93によりスイッチS

【0030】一方、プリンタ制御部201は、判別結果信号Sの値、及び温度センサ95、湿度センサ96によ

る測定値に基づいて定められる発光周期及び発光デューティ比を発光信号発生回路90に送る。発光信号発生回路90は、送られてくる発光周期及び発光デューティ比のデータから半導体レーザを発光させる期間にのみ、パラレルI/O回路89を介して半導体レーザドライバ87に発光信号を送る。半導体レーザドライバ87は、入力される発光信号の入力に対応して半導体レーザ88の駆動電流を発生する。即ち、発光信号発生回路90から出力される発光信号の出力タイミングによりレーザの発光周期及び発光デューティ比の値を切り換えることができる。本実施例の場合、画像の種類が文字画像などの2値画像である場合には、発光周期1ドット、発光デューティ比100%に設定する。また、画像の種類が写真画像等のように多値画像の場合には、発光周期2ドット、発光デューティ比を70~95%に設定する。ここで発光デューティ比を70~95%としたのは、後に説明するように、感光体ドラム周辺の温度及び湿度といった環境の変化に応じてプリンタ制御部201が発光デューティ比を設定するためである。

【0031】ところで、半導体レーザにより照射される感光体ドラム41の感度特性は、感光体周辺の温度や湿度などの環境の変化に伴い変化する。図12は、感光体ドラム周辺の環境が高温高湿、常温常湿、低温低湿の各状態にあるときの一般的な感光体の感度特性を示す図である。図示されるように、一般的な感光体の感度は、低温になるにつれて低くなる。感光体の感度の低下とは、一定のレーザ露光により生じる表面電位の減衰量が減少することをいう。また、レーザ光の照射により減衰する表面電位の最大減衰電位 V_r の値は、図13に示すように、湿度の上昇に伴って V_r' へと増加する。これに対処するために、従来、感光体ドラム近傍にヒータを備え、所望する環境(高温低湿)を形成したり、温度計の出力に対応して基準レーザ出力(mw)を増加させる等の制御が実行されている。

【0032】ヒータを用いる制御法では、装置全体の消費電力が増加する。また、ヒータから発生する熱は、現像剤、特にカラー用の低粘度トナーに対して悪影響を及ぼす。これに対して半導体レーザの標準発光強度を変化させる制御方法は、感光体の感度低下に対しては有効に機能する。さらに、感光体の表面電位を測定しながら制御を実行すればより良好な再現画像が得られる。しかし、図13に示すように湿度の上昇により最大減衰電位 V_r の値が V_r' に上昇した場合には、半導体レーザの発光量を増加しても、減衰電位 V_i の値が最大減衰電位 V_r' よりも大きく減衰しないため、所望する階調特性を得ることができない。基準発光レベルの増加によりハイト部で減衰し過ぎる割に、中間調からベタ部の減衰量が不足することとなり、却って階調特性を悪化することになる。そこで、最大減衰電位 V_r の値が湿度の上昇により V_r' に増加し、基準レーザ出力1.00(m

w) でデューティ比が50%のレーザの最大発光時に生じる減衰電位 V_i が得られなくなる場合には、基準レーザ出力を0.80(mw)程度に低下させ、レーザの最大発光時の減衰電位 V_i' を最大減衰電位 V_r' 以下の値にする。これにより、湿度が上昇する前と同じ感光特性を得ることができる。また、基準レーザ出力を低下すると共に、発光デューティ比を67%に増加する。このように、基準レーザ出力の低下をレーザ発光期間の増加(発光デューティ比の増加)により補うことで湿度が上昇する前と同じ濃度の画像を得ることができる。

【0033】プリンタ制御部201は、入力される判別結果信号 $S(X, Y)$ の値が1である場合には、主走査方向にX番目及び副走査方向にY番目に位置する処理ブロック $B_{x,y}$ の画像が文字画像等の2値画像であるため、解像度を重視して発光周期は1ドット周期とし、基準レ*

*ーザ出力を $P1=1.00$ (mw)、及び発光デューティ比は100%に設定する。また、判別結果信号 $S(X, Y)=0$ の場合には、処理ブロック $B_{x,y}$ の画像が写真などの多値画像であるため、中間調のスムーズさを重視して発光周期は2ドット周期とする。また、基準レーザ出力及び発光デューティ比は、以下のようにして感光体周辺の環境に応じて設定する。環境として感光体周辺の湿度のみを考慮した場合、次の「表1」において、湿度センサ96からの測定値に対応する示す発光デューティ比(%)及び基準レーザ出力(mw)を設定する。例えば、湿度が0~20(%RH)の場合、発光デューティ比70(%)、基準レーザ出力1.40(mw)を設定する。

【表1】

湿度範囲(%RH)	発光デューティ比(%)	基準レーザ出力(mw)
0~20	70	1.40
21~40	75	1.30
41~60	75	1.30
61~80	80	1.32
81~100	90	1.08

また、環境として感光体周辺の湿度に加えて温度も考慮する場合、次の「表2」において、温度センサ95及び湿度センサ96の測定値に対応する発光デューティ比(%)及び基準レーザ出力(mw)を設定する。例えば ※

※ば、湿度が0~35(%RH)であり、温度が0~12℃の場合、発光デューティ比75(%)、基準レーザ出力1.48(mw)を設定する。

【表2】

湿度(%RH)	0~35	36~60	61~80	81~100
温度(℃)				
0~12	75%(1.48mw)	75%(1.48mw)	80%(1.39mw)	90%(1.27mw)
12~19	75%(1.39mw)	75%(1.39mw)	80%(1.30mw)	90%(1.18mw)
19~26	75%(1.30mw)	75%(1.30mw)	80%(1.21mw)	90%(1.09mw)
26~33	75%(1.21mw)	75%(1.21mw)	80%(1.12mw)	90%(1.00mw)
34~40	75%(1.12mw)	75%(1.12mw)	85%(1.06mw)	95%(0.94mw)
40~	75%(1.03mw)	75%(1.03mw)	90%(1.00mw)	95%(0.88mw)

【0034】また、温度や湿度等の周囲環境でなく、感光体の表面電位を測定して実際の感度変化、最大減衰量を検知し、この値に基づいて発光デューティ比(%)及び基準レーザ出力(mw)を設定してもよい。具体的には、図11に破線で示すように表面電位センサ97を備え、プリンタ制御部201が所定の強度のレーザビームを照射させた時の表面電位センサ97の出力に基づいて発光デューティ比(%)及び基準レーザ出力(mw)を設定する。更に、精度を上げるため、高濃度及び低濃度レベルに対応する強度のレーザビームをそれぞれ照射

し、次に示す「表3」に従って発光デューティ比(%)及び基準レーザ出力(mw)を設定してもよい。なお、「表3」中のA(v)は、950(v)で感光体を帯電し、0.15(mw)のレーザ出力で標準パターンを露光した場合の感光体の表面電位であり、B(v)は、950(v)で感光体を帯電し、1.50(mw)のレーザ出力で標準パターンを露光した場合の感光体の表面電位をそれぞれ示す。

【表3】

B [v] A [v]	0~29	30~59	60~89	90~119	120~149	150~179	180~209	210~
650~669	60%(1.48mw)	65%(1.39mw)	70%(1.33mw)	75%(1.24mw)	80%(1.15mw)	85%(1.09mw)	90%(1.03mw)	100%(0.91mw)
670~689	60%(1.54mw)	65%(1.47mw)	70%(1.39mw)	75%(1.30mw)	80%(1.21mw)	85%(1.15mw)	90%(1.04mw)	100%(0.97mw)
690~709	60%(1.63mw)	65%(1.54mw)	70%(1.45mw)	75%(1.36mw)	80%(1.27mw)	85%(1.21mw)	90%(1.12mw)	100%(1.03mw)
710~729	60%(1.72mw)	65%(1.60mw)	70%(1.51mw)	75%(1.42mw)	80%(1.33mw)	85%(1.27mw)	90%(1.18mw)	100%(1.06mw)
730~749	65%(1.72mw)	65%(1.69mw)	70%(1.57mw)	75%(1.48mw)	80%(1.39mw)	85%(1.33mw)	90%(1.24mw)	100%(1.09mw)
750~769	65%(1.75mw)	65%(1.72mw)	70%(1.63mw)	75%(1.54mw)	80%(1.45mw)	85%(1.39mw)	90%(1.27mw)	100%(1.15mw)
770~789	70%(1.75mw)	70%(1.72mw)	70%(1.69mw)	75%(1.60mw)	80%(1.51mw)	85%(1.45mw)	90%(1.33mw)	95%(1.27mw)
790~809	70%(1.78mw)	70%(1.78mw)	70%(1.75mw)	75%(1.66mw)	80%(1.57mw)	85%(1.48mw)	85%(1.45mw)	95%(1.33mw)
810~829	75%(1.78mw)	75%(1.78mw)	75%(1.75mw)	75%(1.72mw)	80%(1.63mw)	85%(1.54mw)	85%(1.51mw)	90%(1.42mw)
830~850	80%(1.78mw)	80%(1.78mw)	80%(1.78mw)	75%(1.78mw)	80%(1.69mw)	80%(1.66mw)	85%(1.57mw)	80%(1.48mw)

[duty] %, ()内は[L.D Power] mw.

また、所定の強度のレーザビームを照射させた時の感光体の表面電位を測定する前に、非露光部（背景部）での感光体の表面電位を測定し、帯電チャージャ43による帯電量を適正值に補正しておけば、よりよい結果を得ることができる。なお、種々の強度のレーザビームを照射し、そのそれぞれで表面電位センサ97より得られる表面電位より、感光体の感度特性を近似演算した結果に基づいて発光デューティ比(%)及び基準レーザ出力(mw)を設定してもよい。環境と電位測定の方のデータに基づいた制御を行えば、更に適正な補正を実行することができる。

【0035】上記処理により、原稿画像の種類に応じた発光周期で、基準レーザ出力及び発光デューティ比のレーザを画像データに基づいて強度変調したものを、感光体ドラム41に照射する。

【0036】以上のように、上記デジタル画像形成装置では、読み取った原稿画像が、文字等の2値画像であるのかもしくは写真等の多値画像であるのかを判別する。そして、文字等の2値画像の場合には、1ドットを発光周期とする発光デューティ比100%のレーザ光を強度変調する。これにより高解像度の画像を形成することができる。また、写真等の多値画像であると判別した場

合、上記半導体レーザの発光周期及び発光デューティ比を、温度及び湿度等の環境の変化による感光体ドラムの感光特性の変化に応じて変更する。これにより、レーザ露光独特の副走査方向のピッチノイズを目立たなくし、階調特性の一層の改善を行うことができ、より良好な画像を形成することができる。

【0037】

【発明の効果】本発明のデジタル画像形成装置は、半導体レーザの発光周期及び発光デューティ比を、感光体ドラムの感光特性の変化に応じて変更する。これにより、10 使用者の所望する画質の画像を、安定して形成することができる。また、本発明のデジタル画像形成装置は、半導体レーザの発光周期及び発光デューティ比を、原稿画像の濃度分布状態に応じて変更する。これにより、濃度分布状態に応じて階調特性の一層の改善を行うことができ、より良好な画像を形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本実施例で用いるデジタルカラー複写機の構成断面である。

【図2】 画像処理部20における画像データ処理のブロック図である。

【図3】 文字画像について100×100画素マトリクスからなる処理ブロック内の各画素の明度V（0～255）についてのヒストグラム図である。

【図4】 写真画像について100×100画素マトリクスからなる処理ブロック内の各画素の明度V（0～255）についてのヒストグラム図である。

【図5】 本実施例で文字画像であると判別するために

用いるヒストグラム図である。

【図6】 M×N画素からなるデジタル画像データと、m×n画素からなる処理ブロックB_{x,y}との関係を示す図である。

【図7】 画像判別処理のメインルーチンである。

【図8】 ヒストグラム処理のフローチャートである。

【図9】 ブロック判別処理のフローチャートである。

【図10】 微分フィルタを用いて画像の種類を判別する場合の微分フィルタ（a）（b）と、画像判別用の微分結果（絶対値）分布を示す。

【図11】 プリントヘッド部31における画像データ処理のブロック図である。

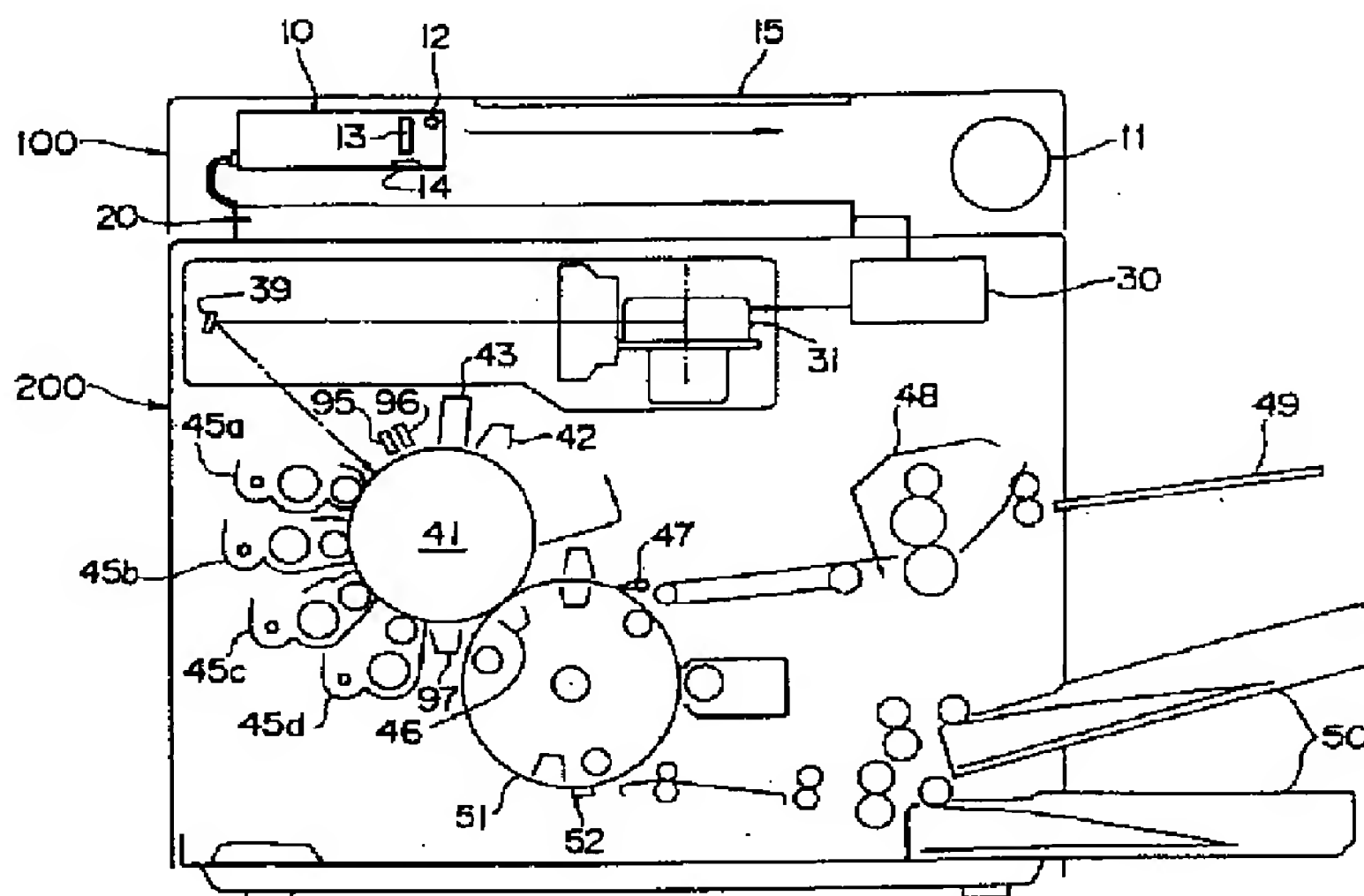
【図12】 高温高湿、常温常湿、低温低湿の環境下における感光体ドラムの感光特性を示す図である。

【図13】 湿度の変化による最大減衰電位V_rの変化と、これに対応するための発光デューティ比の変更を示す図である。

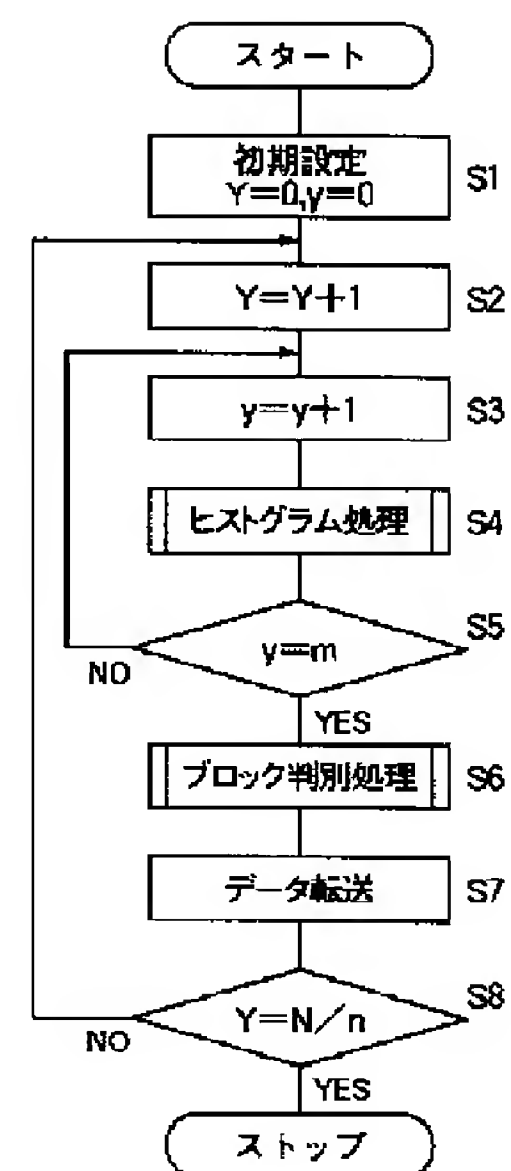
【符号の説明】

60…V値演算回路
61…ヒストグラム処理回路
62…判別回路
88…半導体レーザ
90…発光信号発生回路
93…ゲイン切換信号発生回路
95…温度センサ
96…湿度センサ
97…表面電位センサ
201…プリンタ制御部

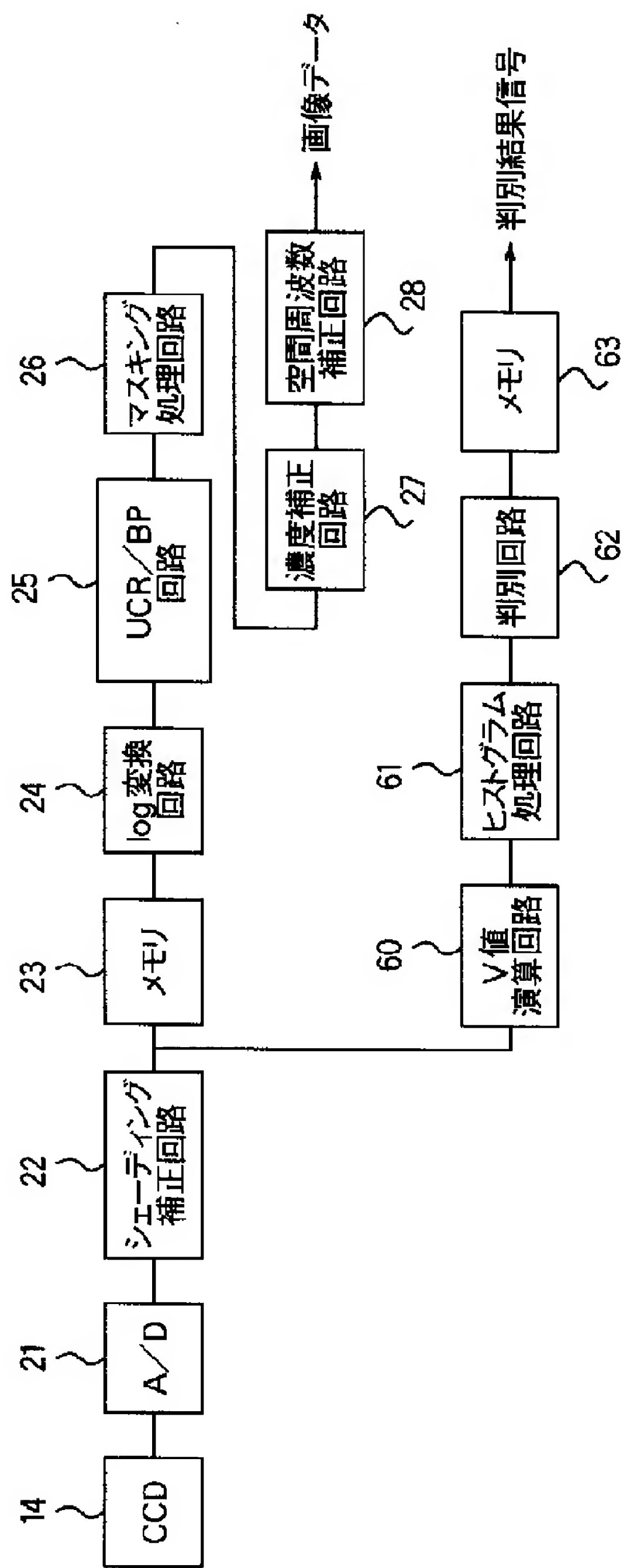
【図1】



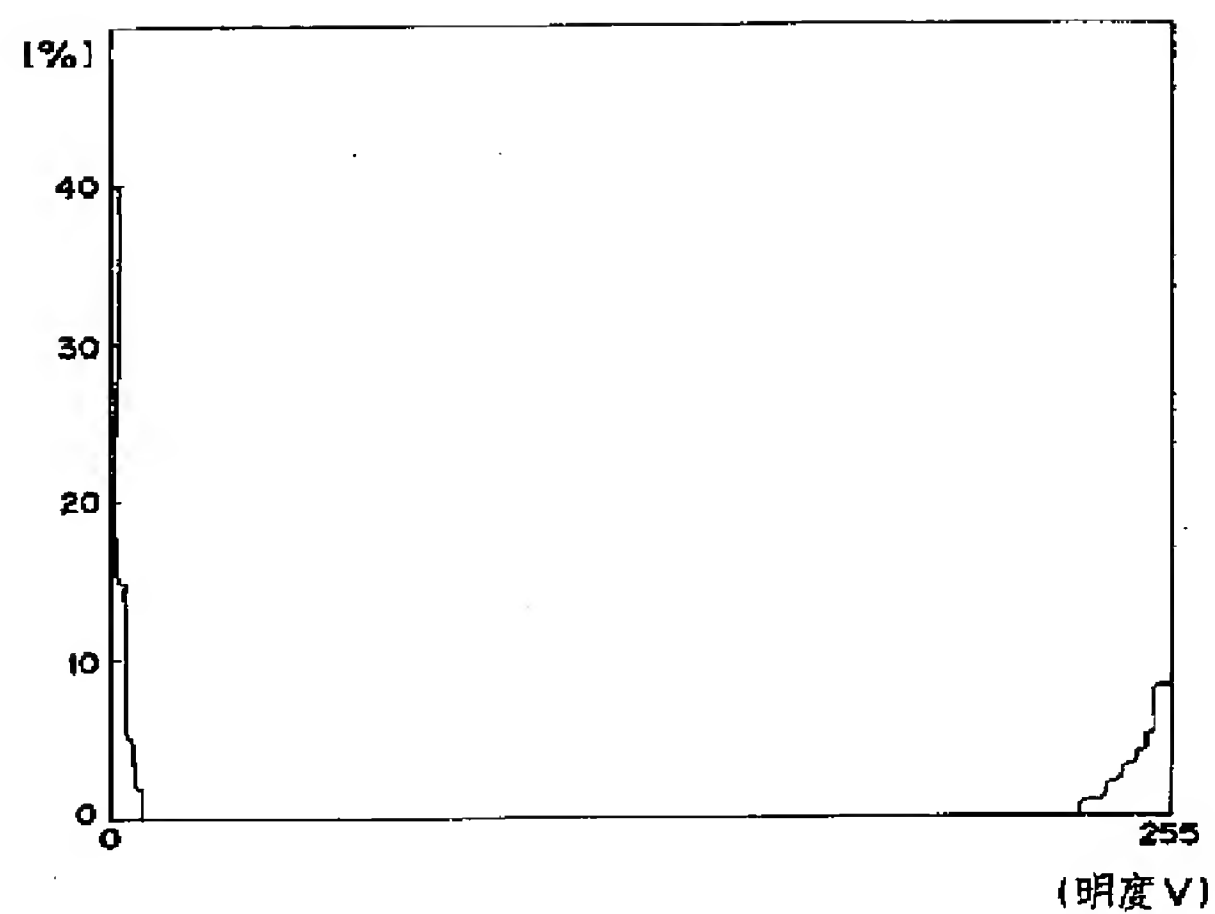
【図7】



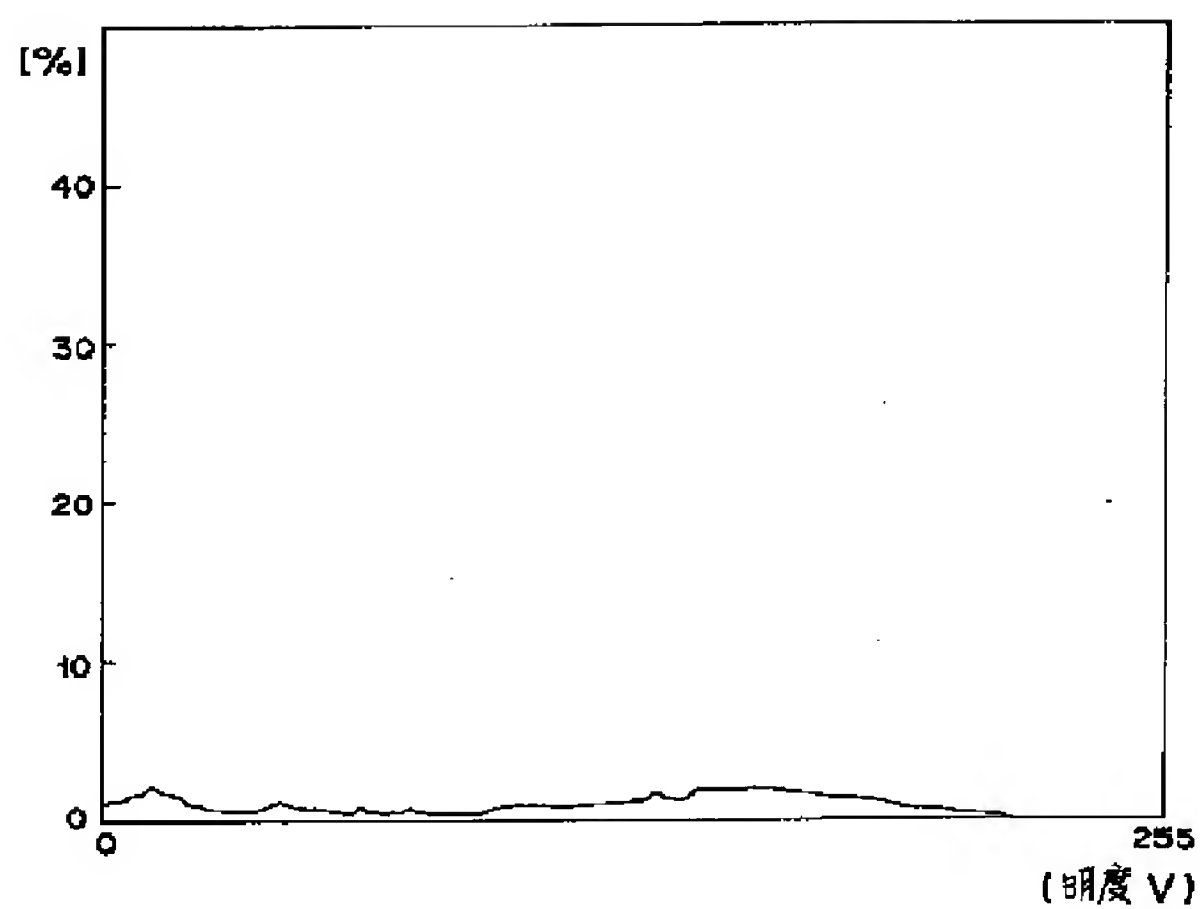
【図 2】



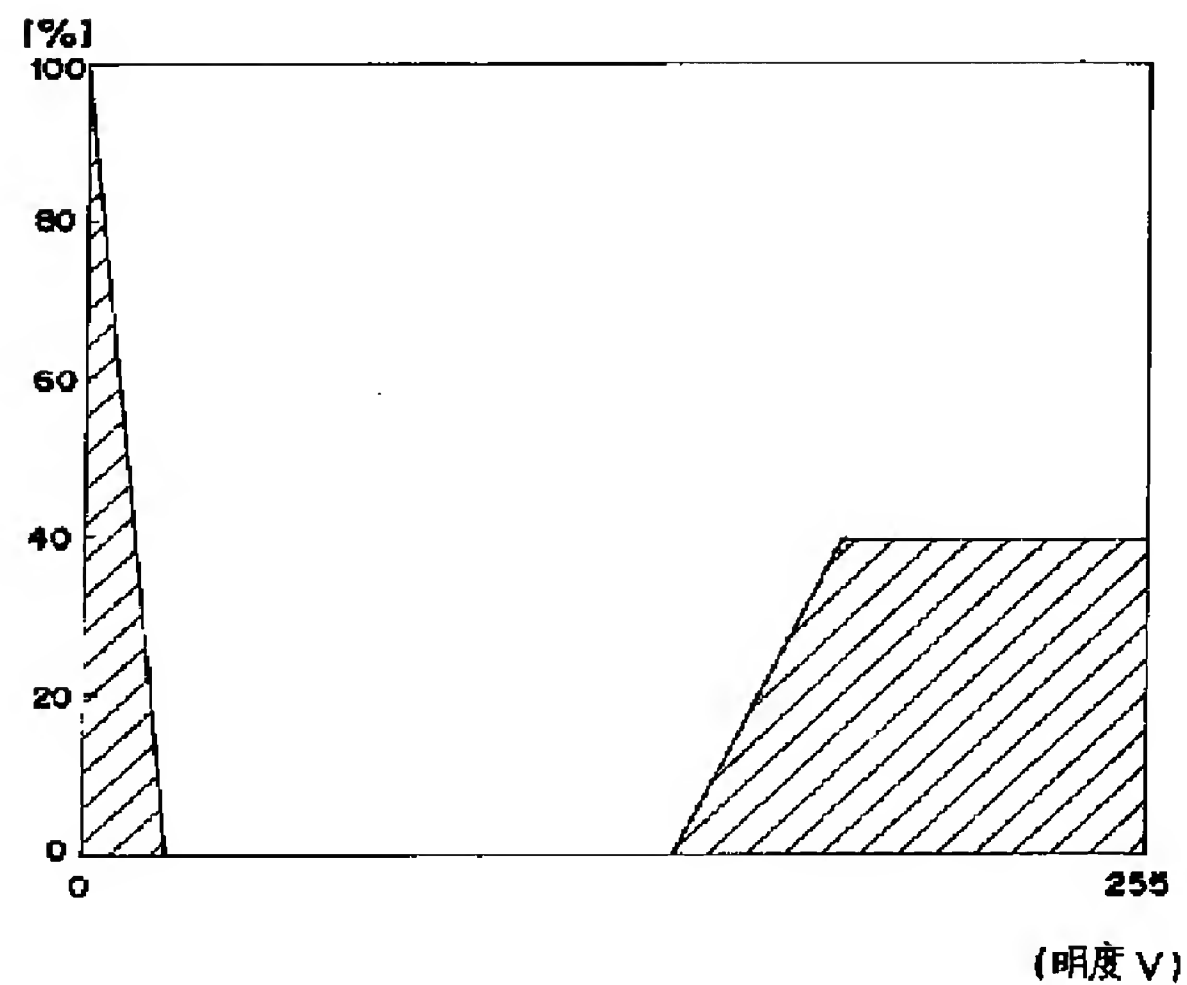
【図3】



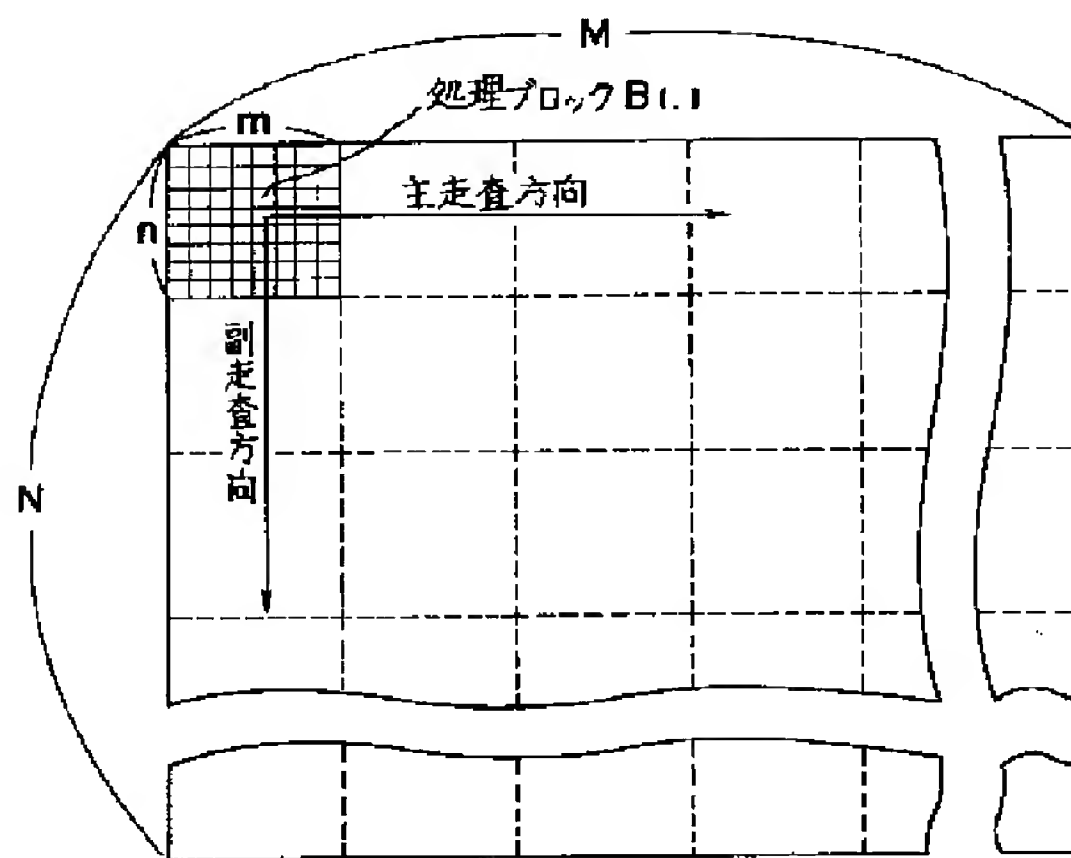
【図4】



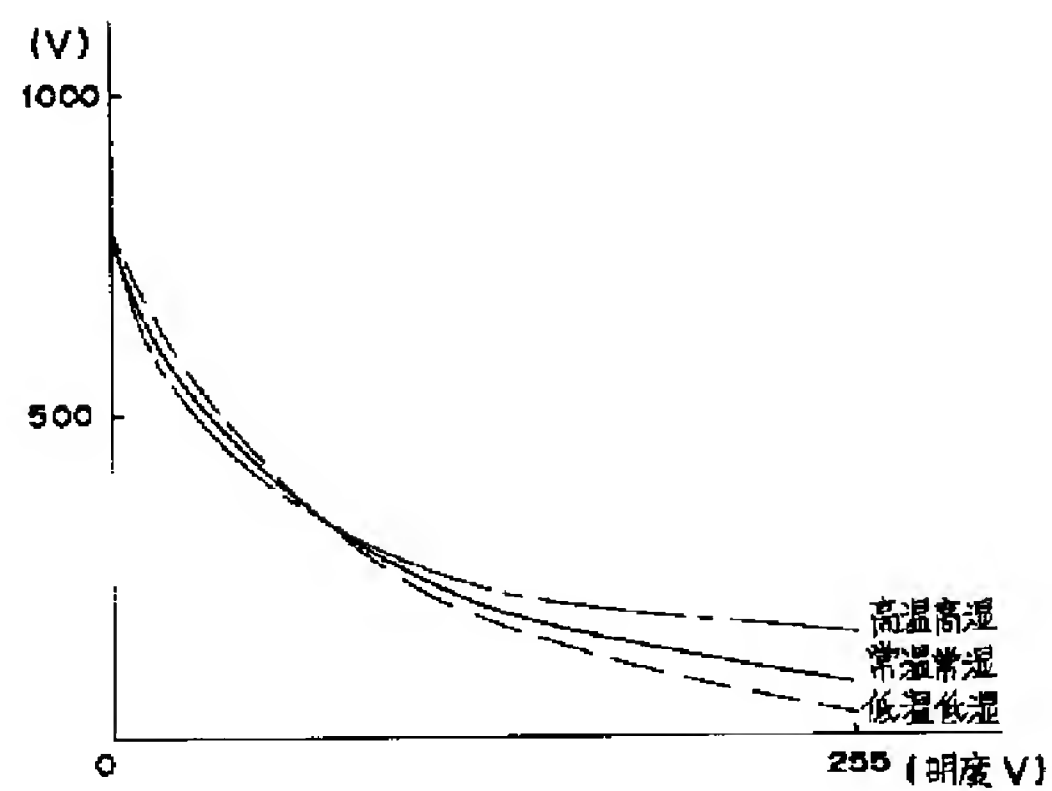
【図5】



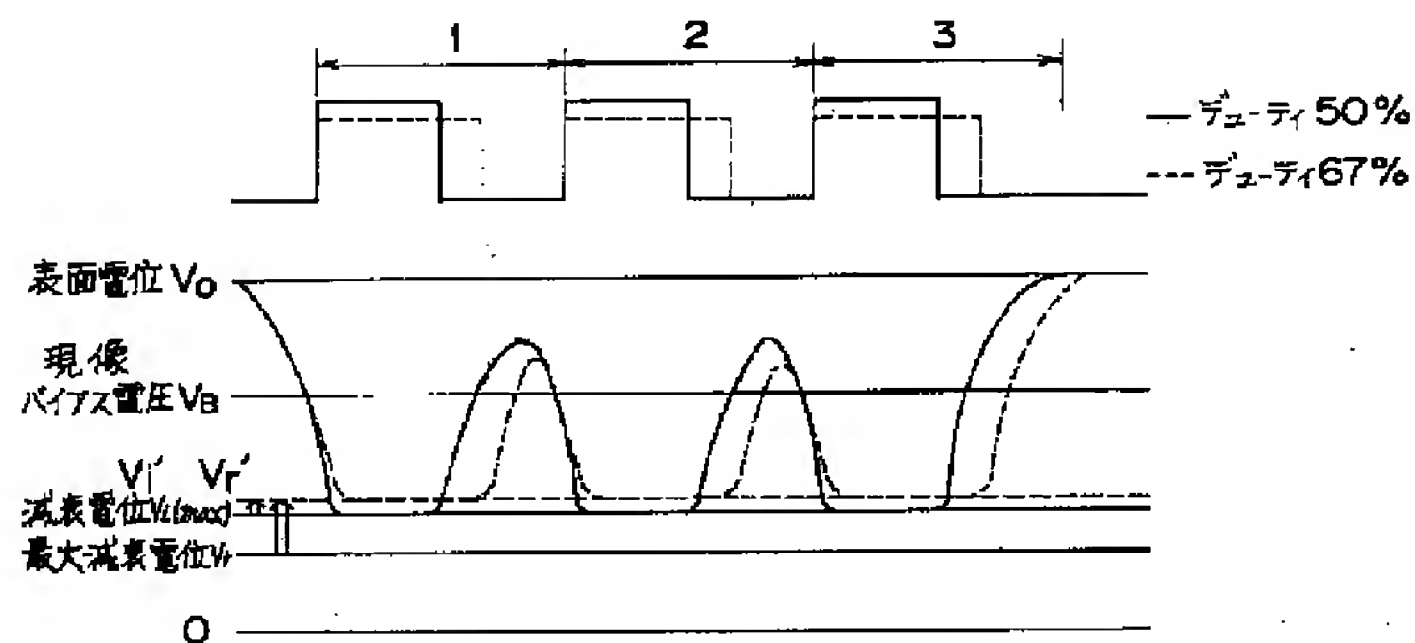
【図6】



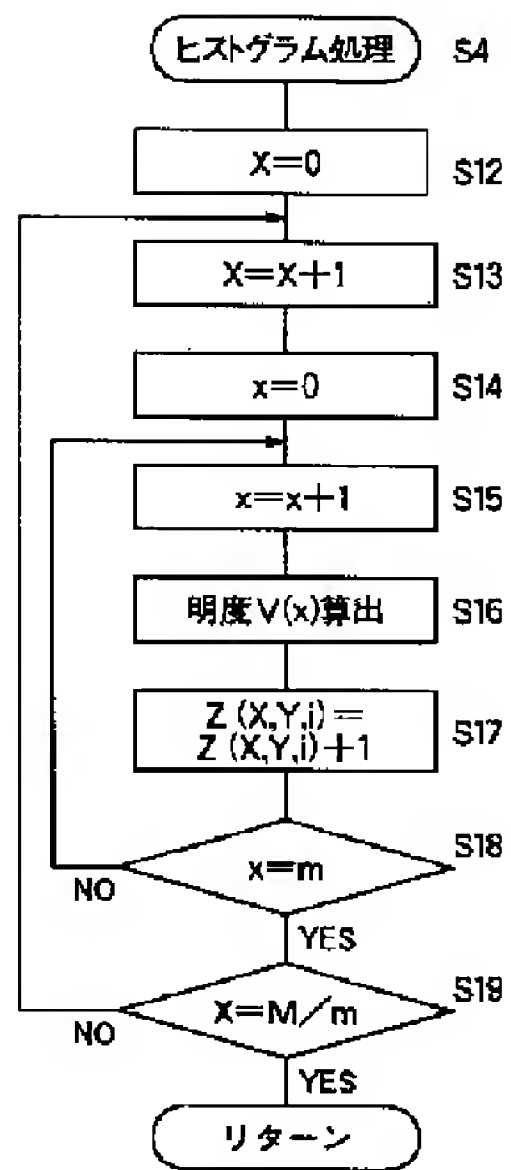
【図12】



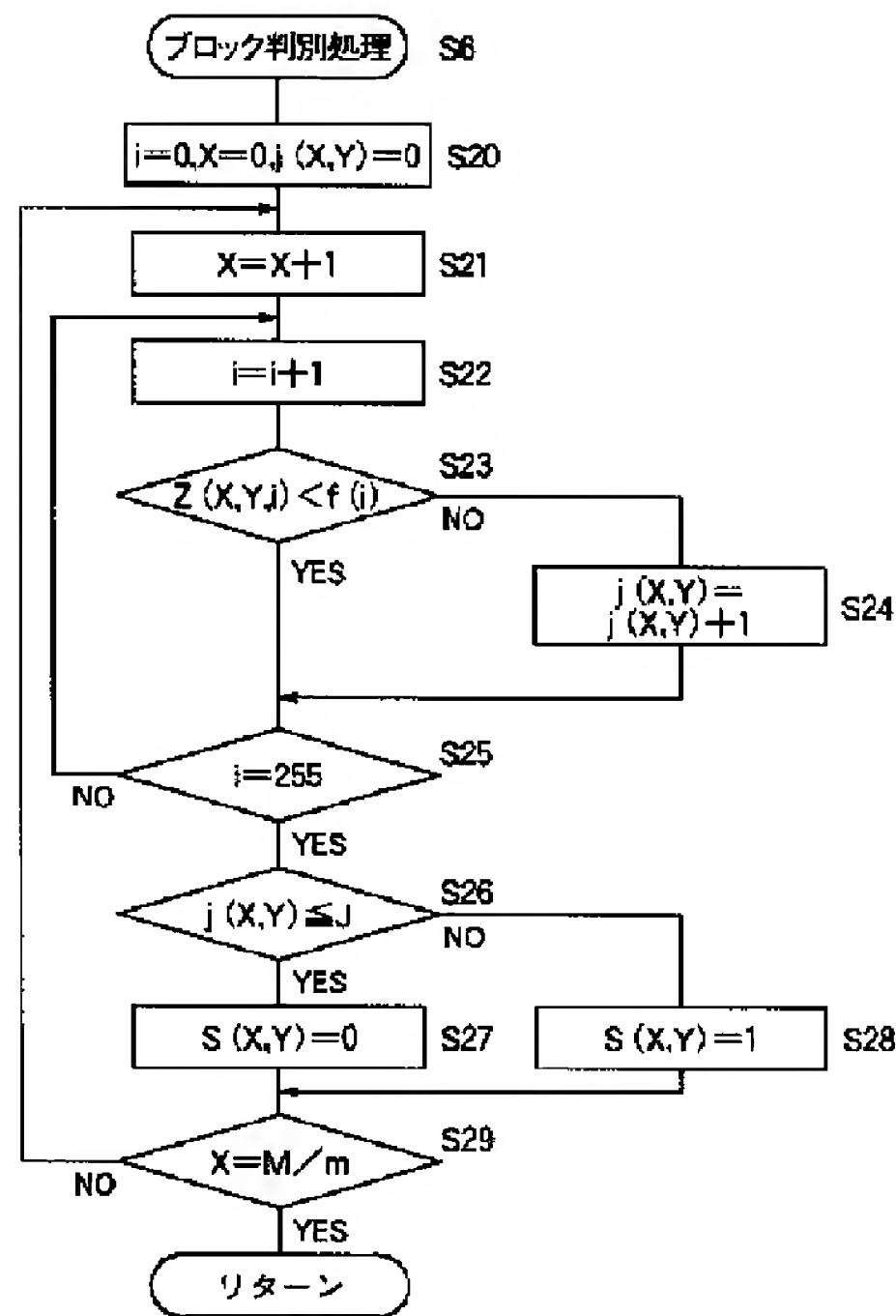
【図13】



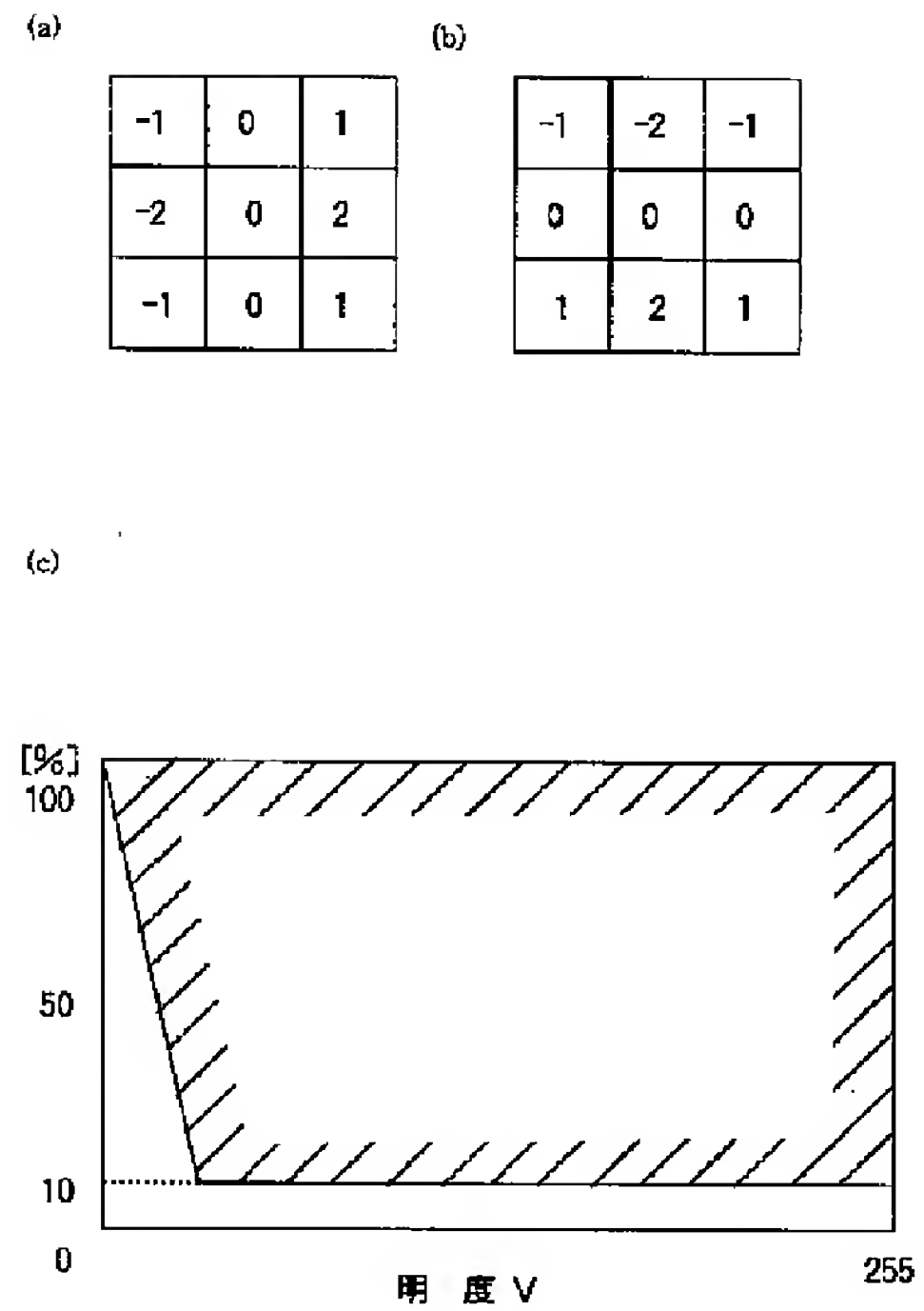
【図8】



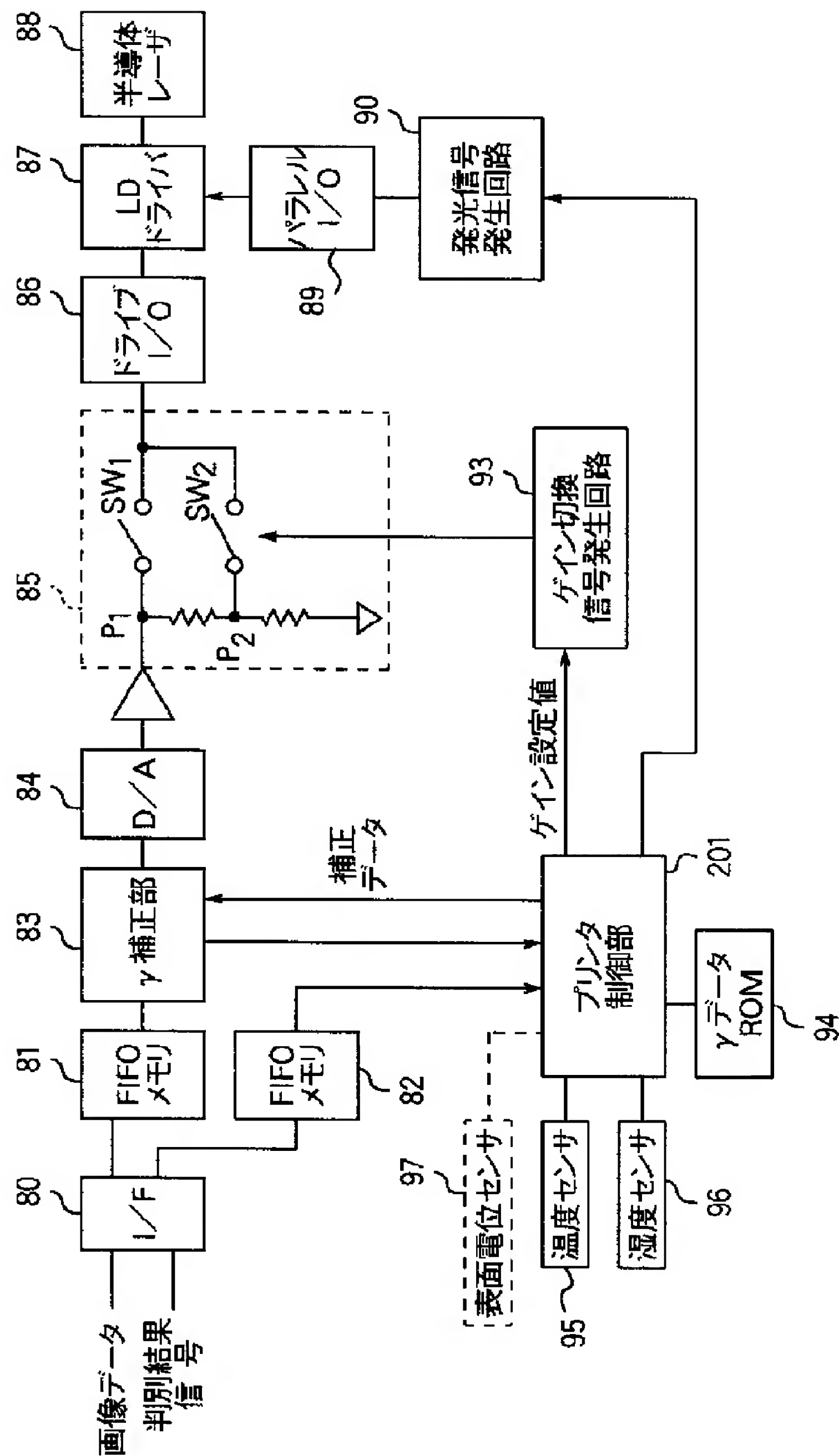
【図9】



【図10】



【図 1 1】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁶

G 0 3 G 15/043

15/04

識別記号

片内整理番号

FI

技術表示箇所

G 0 3 G 15/04

120